

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

119

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年10月18日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第296002号

出願人

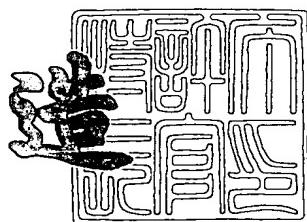
Applicant(s):

日本電気株式会社

2000年 7月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

三 川 藤



出証番号 出証特2000-3055232

【書類名】 特許願
【整理番号】 74610397
【提出日】 平成11年10月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 01/1335

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 吉川 周憲

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 岡本 守

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 山本 勇司

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 坂本 道昭

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 丸山 宗生

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 渡邊 貴彦

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】
【識別番号】 100099830
【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407736

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、前記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置であって、

前記対向基板の前記液晶側に光散乱手段を設けたことを特徴とする反射型カラー液晶表示装置。

【請求項2】 前記光散乱手段は、前記対向基板となる透明絶縁基板の前記液晶側表面に形成された凹凸部から構成されることを特徴とする請求項1記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項3】 前記光散乱手段は、前記透明絶縁基板の表面に形成された凹凸部を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴とする請求項2記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項4】 前記光散乱手段は、前記対向基板となる透明絶縁基板の前記液晶側表面に外部から形成された凹凸状絶縁膜から構成されることを特徴とする請求項1記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項5】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜上に形成されて該凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜から構成されることを特徴とする請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項6】 前記凹凸状絶縁膜の屈折率が前記散乱補助膜のそれより大きいことを特徴とする請求項5記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項7】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴とする請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項8】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜兼散乱補助膜から構成されることを特徴とする請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項9】 液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、

前記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置の製造方法であって、

第1の透明絶縁基板上に液晶駆動素子を形成した後、前記透明絶縁基板上に少なくともカラーフィルタを形成して液晶駆動素子形成基板を形成する液晶駆動素子形成基板形成工程と、

第2の透明絶縁基板の表面に光散乱手段を設けた対向基板を形成する対向基板形成工程と、

前記対向基板の前記光散乱手段が液晶側となるように配置して、前記液晶駆動素子形成基板と前記対向基板との間に液晶を挟持する液晶挟持工程とを含むことを特徴とする反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記光散乱手段を、凹凸部を含むように設けることを特徴とする請求項9記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記凹凸部を、サンドブラスト法、又はフォトエッチング法を含む加工方法により形成することを特徴とする請求項10記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法に係り、詳しくは、液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

各種の情報機器等のディスプレイ装置として反射型カラー液晶表示装置が広く用いられている。図14は、従来の反射型カラー液晶表示装置の一例の構成を示す断面図である。同反射型カラー液晶表示装置は、同図に示すように、液晶を駆動するスイッチング素子（駆動素子）として動作する薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor: TFT）が形成された液晶駆動素子形成基板101と、対向基板102と、両基板101、102間に挟持された液晶103とから構成されて

○
いる。

【0003】

液晶駆動素子形成基板101は、図14に示すように、ガラス等から成る透明絶縁基板104と、透明絶縁基板104上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金等から成るゲート電極105及び反射板106と、ゲート電極105及び反射板106上に形成された窒化シリコン等から成るゲート絶縁膜107と、ゲート電極105の上方のゲート絶縁膜107上に形成された非晶質シリコン等から成る半導体層108と、半導体層108の両端からそれぞれ引き出されたクロム等から成るドレイン電極109及びソース電極110と、ドレイン電極109、半導体層108及びソース電極110を覆う窒化シリコン等から成る絶縁保護膜111とを備えている。ここで、ゲート電極105、ゲート絶縁膜107、半導体層108、ドレイン電極109及びソース電極110により、TFTが構成されている。

【0004】

さらに、液晶駆動素子形成基板101は、絶縁保護膜111上に形成されTFTの光入射防止及び表示に関係のない部分の遮光をするためのブラックマトリクス112と、絶縁保護膜111上に形成されたカラーフィルタ113と、ブラックマトリクス112及びカラーフィルタ113を覆うアクリル系ポリマー等から成る絶縁保護膜114と、絶縁保護膜114上にソース電極110と接続されるように形成されたITO(Indium-Tin-Oxide)から成る画素電極115と、画素電極115上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層116とを備えている。

【0005】

また、対向基板102は、ガラス等から成る透明絶縁基板121と、透明絶縁基板121上に形成されたITO等から成る共通の対向電極122と、対向電極122上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層123とを備えている。

【0006】

上述したような構成の従来の反射型カラー液晶表示装置によれば、ブラックマトリクス112及びカラーフィルタ113が液晶駆動素子形成基板101に形成

されているので、ブラックマトリクス112及びカラーフィルタ113が対向基板102に形成されている他の構成に比較して、液晶駆動素子形成基板101と対向基板102との間に液晶103を挟持して反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に、両基板101、102のずれを考慮した重ね合わせマージンをとる必要がないため、開口率を大きくすることができ、より明るい表示を行うことが可能となっている。

【0007】

ここで、上述したような構成の反射型カラー液晶表示装置において、特に白色を表示させる場合には、対向基板102側から入射した光を散乱させる光散乱手段が必要になる。

例えば特開平11-84415号公報には、上述のような白色表示を行わせるようにした反射型カラー液晶表示装置の一例が開示されている。同反射型カラー液晶表示装置は、図15に示すように、対向基板102の透明絶縁基板121の外部に散乱板125を設けるように構成されている。すなわち、同反射型カラー液晶表示装置では、対向基板102のパネル外部に設けた散乱板125を光散乱手段として機能させることにより、白色表示を行わせている。これ以外は、図14の構成と略同様であるので、図15の対応する各部には同一の番号を付してその説明を省略する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の反射型カラー液晶表示装置では、光散乱手段を対向基板の外部に設けているので、散乱の起点が液晶から遠い点に設定されているため、コントラストが低下する、という問題がある。

図17及び図18は、コントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。光散乱手段として機能する散乱板125を対向基板102の外部に設けた場合、外部から特定の入射光領域130に入射する光131A、131B、131C、…131Nは、図17に示すように、散乱板125と対向基板102との境界部で乱反射して放射状に広がる。そして、乱反射した一部の光は、液晶103R (Red) を通じてカラーフィルタ113の例えばR画素113Rの端部に入射

した後、反射板106で反射されて隣接画素であるB(Blue)113Bを通過して正常でない光131Xとなって出射する。本来ならば、R画素113Rに入射された光は反射板106で反射された後も、R画素113Rのみを通過して正常な光131Zとなって出射されるのが望ましい。上述して明らかなように、特定の入射光領域130は、混色や制御不能な光を発生するのに寄与していることになる。

【0009】

このように2色のカラーフィルタにまたがって光が通過することは混色が生じることを意味しており、本来R色が表示されるべきところを、R色とB色とが混合した色が表示されるようになる。また、2つの画素領域を通過するため、光131Xは異なった制御をされた液晶層103R及び103Bを通過して、位相差の予測できない制御不能な光135が発生するようになるので、例えばR画素113Rが黒表示しようとしても黒表示時の輝度が上昇してしまうようになる。このような混色の度合い、あるいは制御不能な光の発生の度合いは、上述したような正常でない光131Xと同様な経路をたどる光が増加するほど大きくなり、結果的に色度再現帯域が狭くなったり、コントラストが低下するようになる。このコントラストの低下は、散乱板125により引き起こされる散乱の起点、すなわち散乱板125の存在している位置が液晶103から遠くなるほど顕著になる。

【0010】

また、従来の構成の反射型カラー液晶表示装置では、光を出射させる場合に、視認性が低下する。図16は、視認性が低下する理由を概略的に説明する図である。

観察者が例えば正面位置132から観察した場合、反射板106で反射されて出射される光は正面位置132に向かう光133以外に、画素の境界から斜め方向に向かう光134が発生して、この光134が散乱板125により散乱されてその一部が正面位置132に向かう光135となる。したがって、観察者は光133と光135との間の距離だけずれた表示像を観察するようになり、ぼけた二重像を観察する結果となるので、視認性を低下させることになる。

【0011】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができるようにした反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、上記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置であって、上記対向基板の上記液晶側に光散乱手段を設けたことを特徴としている。

【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記対向基板となる透明絶縁基板の上記液晶側表面に形成された凹凸部から構成されることを特徴としている。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記透明絶縁基板の表面に形成された凹凸部を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴としている。

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項1記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記対向基板となる透明絶縁基板の上記液晶側表面に外部から形成された凹凸状絶縁膜から構成されることを特徴としている。

【0016】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜上に形成されて該凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜から構成されることを特徴としている。

【0017】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記凹凸状絶縁膜の屈折率が上記散乱補助膜のそれより大きいことを特徴としている。

【0018】

請求項7記載の発明は、請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴としている。

【0019】

請求項8記載の発明は、請求項4記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜兼散乱補助膜から構成されることを特徴としている。

【0020】

請求項9記載の発明は、液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、上記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、第1の透明絶縁基板上に液晶駆動素子を形成した後、上記透明絶縁基板上に少なくともカラーフィルタを形成して液晶駆動素子形成基板を形成する液晶駆動素子形成基板形成工程と、第2の透明絶縁基板の表面に光散乱手段を設けた対向基板を形成する対向基板形成工程と、上記対向基板の上記光散乱手段が液晶側となるように配置して、上記液晶駆動素子形成基板と上記対向基板との間に液晶を挟持する液晶挟持工程とを含むことを特徴としている。

【0021】

請求項10記載の発明は、請求項9記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、上記光散乱手段を、凹凸部を含むように設けることを特徴としている。

【0022】

請求項11記載の発明は、請求項10記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、上記凹凸部を、サンドブラスト法、又はフォトエッチング法を含む加工方法により形成することを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は実施

例を用いて具体的に行う。

◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す平面図、図2は図1のA-A矢視断面図、図3は同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図、また図4は同反射型カラー液晶表示装置において視認性に優れた理由を概略的に説明する図、図5及び図6は同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図、図7及び図8は同反射型カラー液晶表示装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の例を示す図である。

この例の反射型カラー液晶表示装置は、図1及び図2に示すように、液晶を駆動するスイッチング素子（駆動素子）として動作するTFTが形成された液晶駆動素子形成基板1と、対向基板2と、両基板1、2間に挟持された液晶3とから構成されている。

【0024】

液晶駆動素子形成基板1は、図1及び図2に示すように、ガラス等から成る第1の透明絶縁基板4と、第1の透明絶縁基板4上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金等から成るゲート電極5及び反射板6と、ゲート電極5及び反射板6上に形成された窒化シリコン等から成るゲート絶縁膜7と、ゲート電極5の上方のゲート絶縁膜7上に形成された非晶質シリコン等から成る半導体層8と、半導体層8の両端からそれぞれ引き出されたクロム等から成るドレイン電極9及びソース電極10と、ドレイン電極9、半導体層8及びソース電極10を覆う窒化シリコン等から成る絶縁保護膜11とを備えている。ここで、ゲート電極5、ゲート絶縁膜7、半導体層8、ドレイン電極9及びソース電極10により、TFTが構成されている。

【0025】

さらに、液晶駆動素子形成基板1は、絶縁保護膜11上に形成されTFTの光入射防止及び表示に関係のない部分の遮光をするためのブラックマトリクス12と、絶縁保護膜11上に形成されたカラーフィルタ13と、ブラックマトリクス12及びカラーフィルタ13を覆うアクリル系ポリマー等から成る絶縁保護膜1

4と、絶縁保護膜14上にソース電極10と接続されるように形成されたITOから成る画素電極15と、画素電極15上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層16とを備えている。

【0026】

また、対向基板2は、液晶3側に凹凸部24が形成されたガラス等から成る第2の透明絶縁基板21と、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜25と、平坦化膜25上に形成されたITO等から成る共通の対向電極22と、対向電極22上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層23とを備えている。

ここで、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24は平坦化膜25で覆われて、光散乱手段を構成している。すなわち、この例では、対向基板2の液晶3側に光散乱手段を設けたことを特徴としている。

【0027】

ここで、第2の透明絶縁基板21の表面の高低差は液晶3の膜厚を均一にするため、1mm以下が望ましい。このためには、凹凸部24の高低差を十分に覆うことができる膜厚の平坦化膜25が必要である。また、凹凸部24の頂部24Aと谷部24Bとの間の高低差は、液晶3の厚さ(3~10μm)に比べて、同程度あるいはそれ以下になっていることが望ましい。この理由としては、液晶駆動素子形成基板1と対向基板2との間に液晶3を挟持して反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に、万一平坦化膜25の不良等が原因で凹凸部24を十分に平坦化しきれなかった場合、液晶駆動素子形成基板1に到達して傷をつけないようするためである。第2の透明絶縁基板21の凹凸部24は、後述するようにサンドブラスト法、又はフォトエッチング法等の加工方法により形成される。

【0028】

上述したように、この例の構成によれば、対向基板2の液晶3側に光散乱手段を設けるようにしたので、対向基板2における散乱の起点を液晶3から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生が減少し、コントラストを向上させることができるようになる。

【0029】

図3は、この例においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図である。第2の透明絶縁基板21の液晶3側に凹凸部24及び平坦化膜25から成る光散乱手段を設けたことにより、図17と比較して明らかのように、散乱の起点は液晶3から近い点に設定される。したがって、外部から特定の入射光領域30に入射する光31A、31B、31C、31Dは、光散乱手段を構成している凹凸部24で乱反射して反射板6で反射されて隣接画素であるB(Blue)13Bを通過して正常でない光31Xとなって出射するが、図17と比較して明らかのように、このようにして出射する正常でない光31Xの量は減少する。一方、R画素13Rに入射されて反射板10で反射された後も、R画素13Rのみを通過して出射する正常な光31Zの量は増加する。すなわち、混色や制御不能な光を発生するのに寄与する特定の入射光領域30の幅は、従来よりも狭くなる。これにより、混色や制御不能な光の発生の度合いを小さくすることができる。したがって、コントラストや色度再現域が向上する。

【0030】

また、この例の構成によれば、光を出射させる場合に、視認性を向上させることができる。図4は、この例において視認性が向上する理由を概略的に説明する図である。

観察者が例えば正面位置32から観察した場合、反射板6で反射されて出射される光は正面位置32に向かう光33以外に、画素の境界から斜め方向に向かう光34が発生して、この光34が第2の透明絶縁基板21の凹凸部24により散乱されてその一部が正面位置32に向かう正常でない光35となる。この場合、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24を液晶3側に形成して、従来例に比較して散乱の起点を液晶3から近い点に設定しているので、図16と比較して明らかのように、光33と光35との距離は小さくなるので、その分表示像のぼけの度合いを小さくすることができる。したがって、視認性を向上させることができるようになる。

【0031】

次に、図5及び図6を参照して、同反射型カラー液晶表示装置の製造方法について工程順に説明する。

まず、図5(a)に示すように、ガラス等から成る第1の透明絶縁基板4を用いて、スパッタ法により、全面にアルミニウムを形成した後、周知のフォトリソグラフィ法によりアルミニウムをパターニングして所望の形状のゲート電極5及び反射板6を同時に形成する。アルミニウムは反射率の高い材料なので反射板として優れた特性を発揮する。なお、純粋なアルミニウムはヒロックを生じ易いので、数%のネオジウム等の他の材料を混入させてアルミニウム合金を用いることが好ましい。

【0032】

次に、CVD(Chemical Vapor Deposition)法により、全面に窒化シリコンを形成してゲート絶縁膜7を形成する。次に、CVD法により、全面にN型の非晶質シリコンを形成した後、フォトリソグラフィ法により非晶質シリコンをパターニングして、ゲート電極5の上方のゲート絶縁膜7上に半導体層8を形成する。次に、スパッタ法により、全面にクロムを形成した後、フォトリソグラフィ法によりクロムをパターニングして、ドレイン電極9及びソース電極10を形成する。次に、CVD法により、全面に窒化シリコンを形成して絶縁保護膜11を形成する。この絶縁保護膜11は、半導体層8を外部雰囲気から保護するために形成している。以上により、第1の透明絶縁基板4上にゲート電極5、ゲート絶縁膜7、半導体層8、ドレイン電極9及びソース電極10から構成されたTFTを形成する。

【0033】

次に、図5(b)に示すように、例えばアクリル系の感光性ポリマー中に黒色の顔料を添加したブラックレジストを全面に塗布した後、フォトリソグラフィ法によりブラックレジストをパターニングして、TFTの表面を覆うようにブラックマトリクス12を形成する。このブラックマトリクス12は、TFTの耐光性が十分な場合には、必ずしも必要ではない。次に、例えばアクリル系の感光性ポリマー中に赤色(Red)、緑色(Green)、青色(Blue)の顔料を添加したレジストを全面に塗布した後、フォトリソグラフィ法によりそのレジストをパターニングして、絶縁保護膜11上にカラーフィルタ13を形成する。次に、例えばアクリル系ポリマーから成る絶縁保護膜14を形成する。この絶縁保護膜14は、後

述のように形成する液晶3にカラーフィルタ13からのイオン等の有害な物質が混入するのを防止するために形成している。

【0034】

次に、ブラックマトリクス12及び絶縁保護膜14にフォトリソグラフィ法によりソース電極10を露出するコンタクトホール17を形成した後、このコンタクトホール17を含む全面にスパッタ法によりITOを形成し、次にフォトリソグラフィ法によりITOをパターニングして、所望の形状の画素電極15を形成する。次に、画素電極16上にポリイミドから成る液晶配向層16を形成する。

以上により、液晶駆動素子形成基板1が形成される。

【0035】

次に、図6(c)に示すように、ガラス等から成る厚さが0.5~1.5mmの第2の透明絶縁基板21を用いて、この第2の透明絶縁基板21の表面(後述するように液晶3側となる面)を加工して、頂部24Aと谷部24Bとの間の高低差が、後で反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に用いる液晶3の厚さ(3~10μm)に比べて、同程度あるいはその厚さ以下となるような凹凸部24を形成する。

【0036】

ここで、第2の透明絶縁基板21に凹凸部24を形成する加工方法としては、図7に示すようなサンドブラスト法を利用して行う。すなわち、第2の透明絶縁基板21の液晶3と対向させる面に、研磨ノズル18から研磨砥粒19を吹き付けて凹凸部24を形成する。この場合、研磨砥粒の粒径、吹き付け速度等を調整することにより、凹凸部24の粗さ、深さを制御するようとする。

【0037】

また、第2の透明絶縁基板21に凹凸部24を形成する別の加工方法としては、図8に示すようなフォトエッチング法を利用して行う。すなわち、第2の透明絶縁基板21の液晶3と対向させる面に、ランダムにレジスト20を形成した後、このレジスト20をマスクとしてドライエッチング、あるいはウェットエッチングを行って凹凸部24を形成する。この場合、レジスト20の形成をフォトリソグラフィ法を利用して行うことにより、高精度なマスクの形成ができるので、



凹凸部24の粗さ、深さを所望な範囲に制御することが可能となる。

【0038】

次に、図6(d)に示すように、SOG(Spin On Glass)法、印刷法等によりアクリル、あるいはポリイミドを形成して、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24を覆うように平坦化膜25を形成する。これにより、凹凸部24及び平坦化膜25から成る光散乱手段が構成されたことになる。次に、スパッタ法により全面にITOを形成して、共通の対向電極22を形成した後、この対向電極22上にポリイミドから成る液晶配向層23を形成する。

以上により、対向基板2が形成される。

【0039】

次に、上述のような工程を経て得られた液晶駆動素子形成基板1及び対向基板2を用いて、両基板1、2間に対向基板2の凹凸部24が液晶3側となるように配置して、例えばネマティック液晶から成る液晶3を用いて挟持することにより、図1及び図2に示したような構成の反射型カラー液晶表示装置を完成させる。

【0040】

このように、この例の構成の反射型カラー液晶表示装置によれば、液晶3側に凹凸部24が形成されたガラス等から成る第2の透明絶縁基板21と、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜25と、平坦化膜25上に形成されたITO等から成る共通の対向電極22と、対向電極22上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層23とを備えた対向基板2を形成し、凹凸部24及び平坦化膜25により光散乱手段を構成するようにしたので、対向基板2における散乱の起点を液晶3から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生を減少させることができる。

また、この例の構成の反射型カラー液晶表示装置によれば、対向基板2となる第2の透明絶縁基板21の液晶3側に凹凸部24を形成することにより光散乱手段を構成せんようにしたので、簡単な方法で光散乱手段を設けることができる。したがって、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができる。



【0041】

◇第2実施例

図9はこの発明の第2実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第2実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第1実施例の構成と大きく異なるところは、凹凸の度合いを小さくした凹凸部を形成し、平坦化膜の形成を不要にして光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図9に示すように、第2の透明絶縁基板21の液晶3側に形成される凹凸部40は、頂部40Aと谷部40Bとの間の高低差は、第1実施例の場合よりも小さく、略1μm以下に形成して、光散乱手段を構成する。凹凸部40上にはITO等から成る共通の対向電極22が、対向電極22上にはポリイミド等から成る液晶配向層23がそれぞれ形成されている。このように凹凸の度合いが小さい凹凸部40を形成して光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【0042】

凹凸部40を形成する加工方法としては、第1実施例の場合と同様に、図7に示したようなサンドblast法又は図8に示したようなフォトエッチング法を利用することができる。特に、この例の場合には、高精度の加工が可能なフォトエッチング法を利用することが望ましい。

これ以外は、上述した第1実施例と略同様である。それゆえ、図9において、図1及び図2の構成部分と対応する各部には、同一の番号を付してその説明を省略する。

【0043】

このように、この例の構成によっても、第1実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、さらに平坦化を不要にすることができる。

【0044】

◇第3実施例

図10はこの発明の第3実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す



断面図である。この発明の第3実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第1実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から凹凸状絶縁膜を形成し、基板自身への凹凸の形成を不要にして光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図10に示すように、第2の透明絶縁基板21の表面の液晶3側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜41を形成して、光散乱手段を構成する。この場合凹凸状絶縁膜41の頂部41Aと谷部41Bとの間の高低差は、第2実施例の場合と同程度に形成する。凹凸状絶縁膜41上にはITO等から成る共通の対向電極22が、対向電極22上にはポリイミド等から成る液晶配向層23がそれぞれ形成されている。このように第2の透明絶縁基板21の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜41により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【0045】

凹凸状絶縁膜41を形成する方法としては、フォトリソグラフィ法を利用して第2の透明絶縁基板21の表面にランダムにレジストを塗布した状態で、このレジストをマスクとしてSOG法、印刷法等によりアクリル、あるいはポリイミドを形成した後に、レジストを除去することにより形成することができる。

【0046】

このように、この例の構成によっても、第1実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、凹凸形成を基板自身へ行うよりも形成が容易となる。

【0047】

◇第4実施例

図11はこの発明の第4実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第4実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第3実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及びこの凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜

により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図11に示すように、第2の透明絶縁基板21の表面の液晶3側に形成した凹凸状絶縁膜41及びこの凹凸状絶縁膜41上に形成されて凹凸状絶縁膜41と屈折率の異なる散乱補助膜42により、光散乱手段を構成する。この場合凹凸状絶縁膜41の屈折率n1と、散乱補助膜42の屈折率n2との関係は、 $n_1 > n_2$ となるように設定する。散乱補助膜42上にはITO等から成る共通の対向電極22が、対向電極22上にはポリイミド等から成る液晶配向層23がそれぞれ形成されている。このように屈折率の異なる凹凸状絶縁膜41と散乱補助膜42を組み合わせて光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【0048】

このように、この例の構成によっても、第3実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、散乱補助膜により散乱度合いを制御することができる。

【0049】

◇第5実施例

図12はこの発明の第5実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第5実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第3実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及び平坦化膜により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図12に示すように、第2の透明絶縁基板21の表面の液晶3側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜41を形成し、この凹凸状絶縁膜41を平坦化膜25で覆って光散乱手段を構成する。平坦化膜25上にはITO等から成る共通の対向電極22が、対向電極22上にはポリイミド等から成る液晶配向層23がそれぞれ形成されている。このように第2の透明絶縁基板21の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜41及び平坦化膜25により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分

に機能させることができる。

【0050】

このように、この例の構成によっても、第3実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

【0051】

◇第6実施例

図13はこの発明の第6実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第6実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第5実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及び平坦化膜兼散乱補助膜により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図13に示すように、第2の透明絶縁基板21の表面の液晶3側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜41を形成し、この凹凸状絶縁膜41を平坦化膜及び散乱補助膜を兼用した平坦化膜兼散乱補助膜43で覆って光散乱手段を構成する。平坦化膜兼散乱補助膜43上にはITO等から成る共通の対向電極22が、対向電極22上にはポリイミド等から成る液晶配向層23がそれぞれ形成されている。このように第2の透明絶縁基板21の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜41及び平坦化膜兼散乱補助膜43により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【0052】

このように、この例の構成によっても、第5実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

【0053】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更などがあってもこの発明に含まれる。例えば、液晶を駆動するスイッチング素子としてはTFTを用いる例で示したが、これに限らずダイオード等の他のスイッチング素子を用いることができる。

【0054】

また、液晶駆動素子形成基板としては透明絶縁基板を用いてこれにスイッチング素子を形成する例で示したが、これに限らずシリコン基板等から成る半導体基板等の他の基板を用いてこれにスイッチング素子を形成することができる。また、各種絶縁膜、導電膜等の形成手段、膜厚等の条件等は一例を示したものであり、目的、用途等に応じて変更することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の反射型カラー液晶表示装置によれば、対向基板の液晶側に光散乱手段を設けるようにしたので、対向基板における散乱の起点を液晶から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生を減少させることができる。

また、この発明の反射型カラー液晶表示装置の製造方法によれば、対向基板の液晶側に凹凸部を形成することにより光散乱手段を構成させるようにしたので、簡単な方法で光散乱手段を設けることができる。

したがって、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図2】

図1のA-A矢視断面図である。

【図3】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図である。

【図4】

同反射型カラー液晶表示装置において視認性が向上する理由を概略的に説明する図である。



【図5】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図6】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図7】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の一例を示す図である。

【図8】

同半導体装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の一例を示す図である。

【図9】

この発明の第2実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図10】

この発明の第3実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図11】

この発明の第4実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図12】

この発明の第5実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図13】

この発明の第6実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図14】

従来の反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図15】

同反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。



【図16】

同反射型カラー液晶表示装置において視認性が低下する理由を概略的に説明する図である。

【図17】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。

【図18】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。

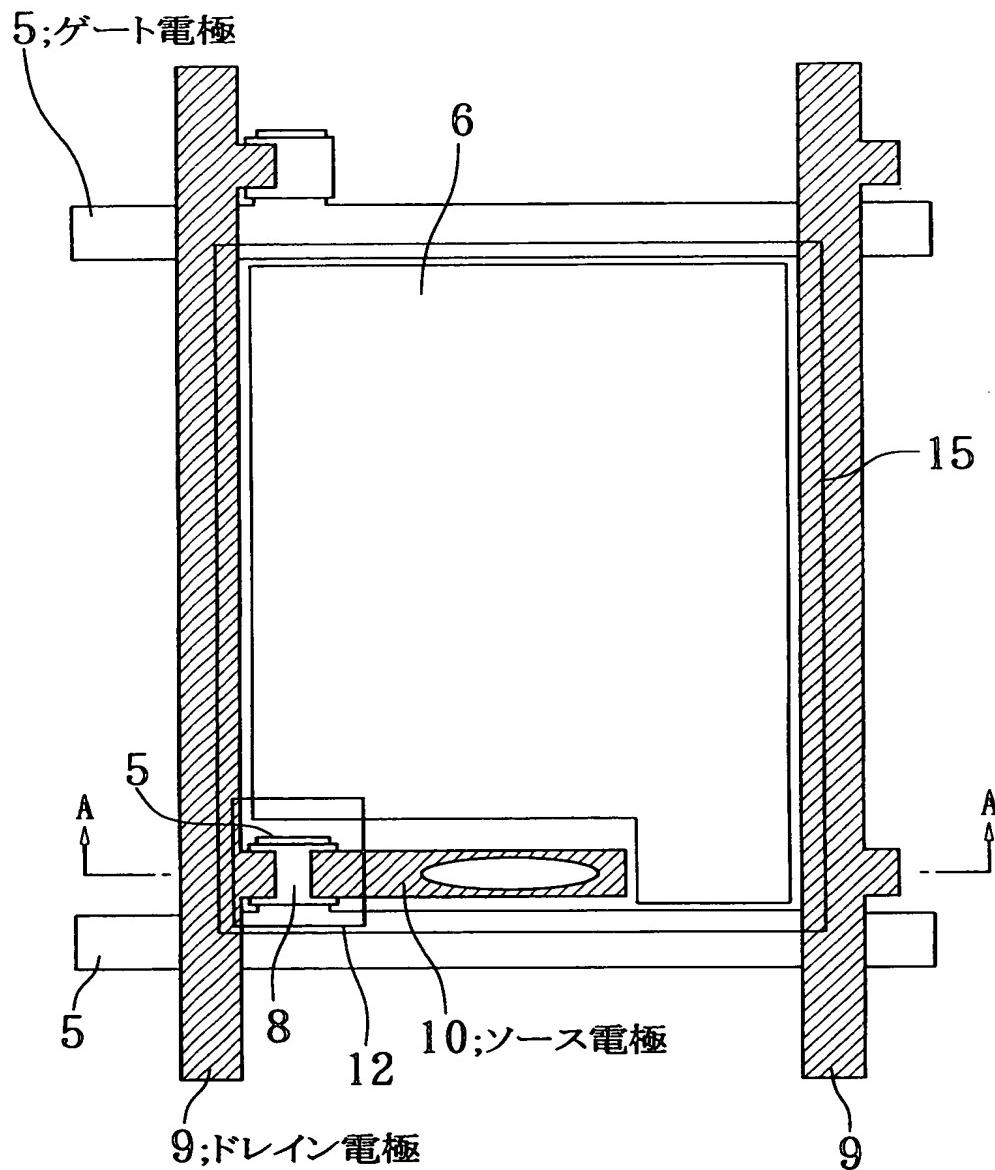
【符号の説明】

- 1 液晶駆動素子形成基板
- 2 対向基板
- 3 液晶
- 4 第1の透明絶縁基板
- 5 ゲート電極
- 6 反射板
- 7 ゲート絶縁膜
- 8 半導体層
- 9 ドレイン電極
- 10 ソース電極
- 11、14 絶縁保護膜
- 12 ブラックマトリクス
- 13 カラーフィルタ
- 15 画素電極
- 16、23 液晶配向層
- 17 コンタクトホール
- 18 研磨ノズル
- 19 研磨砥粒
- 20 レジスト

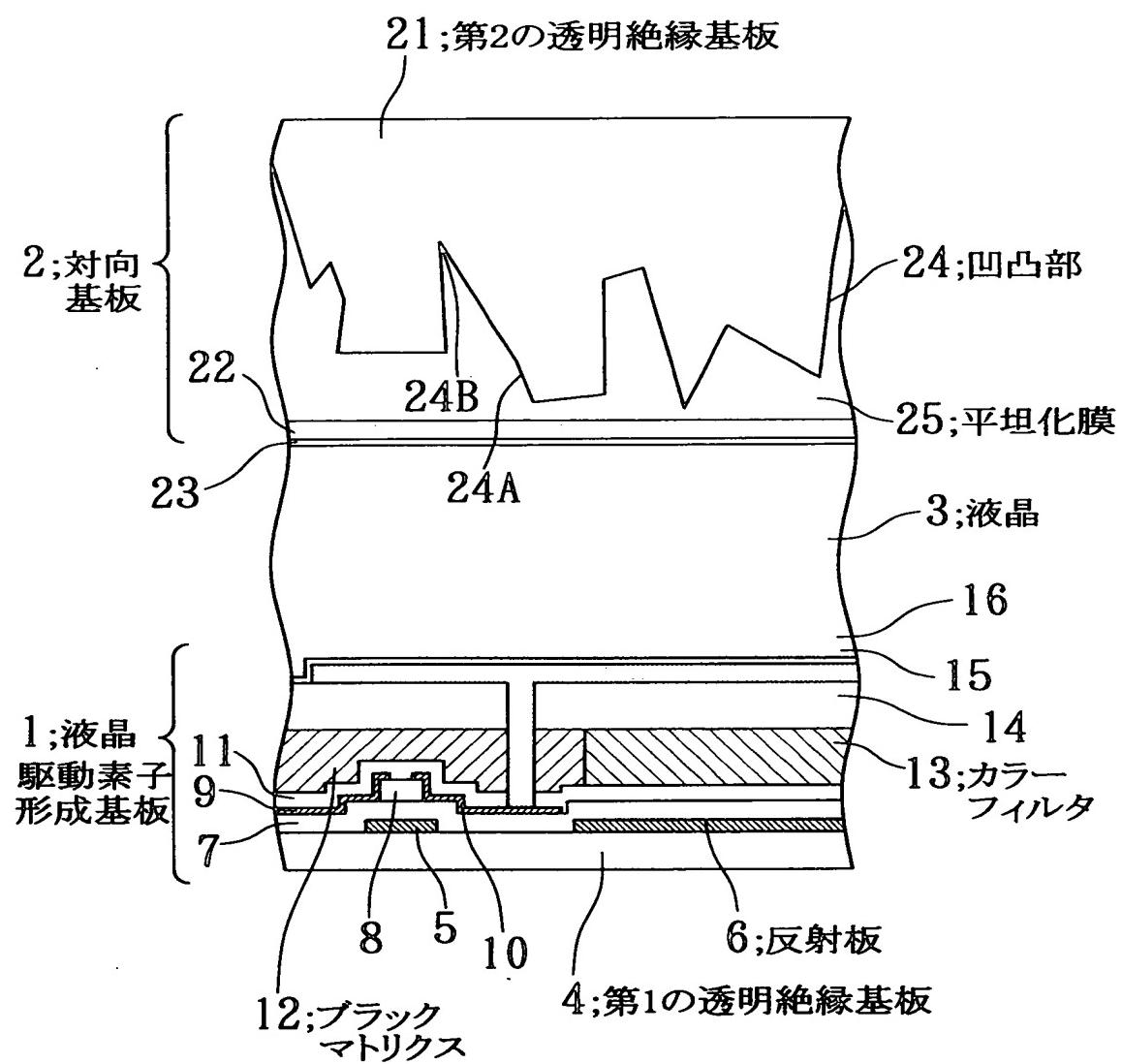
- 2 1 第2の透明絶縁基板
2 2 対向電極
2 4、4 0 凹凸部
2 4 A、4 0 A、4 1 A 頂部
2 4 B、4 0 B、4 1 B 谷部
2 5 平坦化膜
3 0 特定の入射光領域
3 1 A～3 1 D 特定の入射光領域に入射する光
3 1 X、3 5 正常でない光
3 2 正面位置
3 3 正面位置に向かう光
3 4 斜め方向に向かう光
4 1 凹凸状絶縁膜
4 2 散乱補助膜
4 3 平坦化膜兼散乱補助膜

【書類名】 図面

【図1】

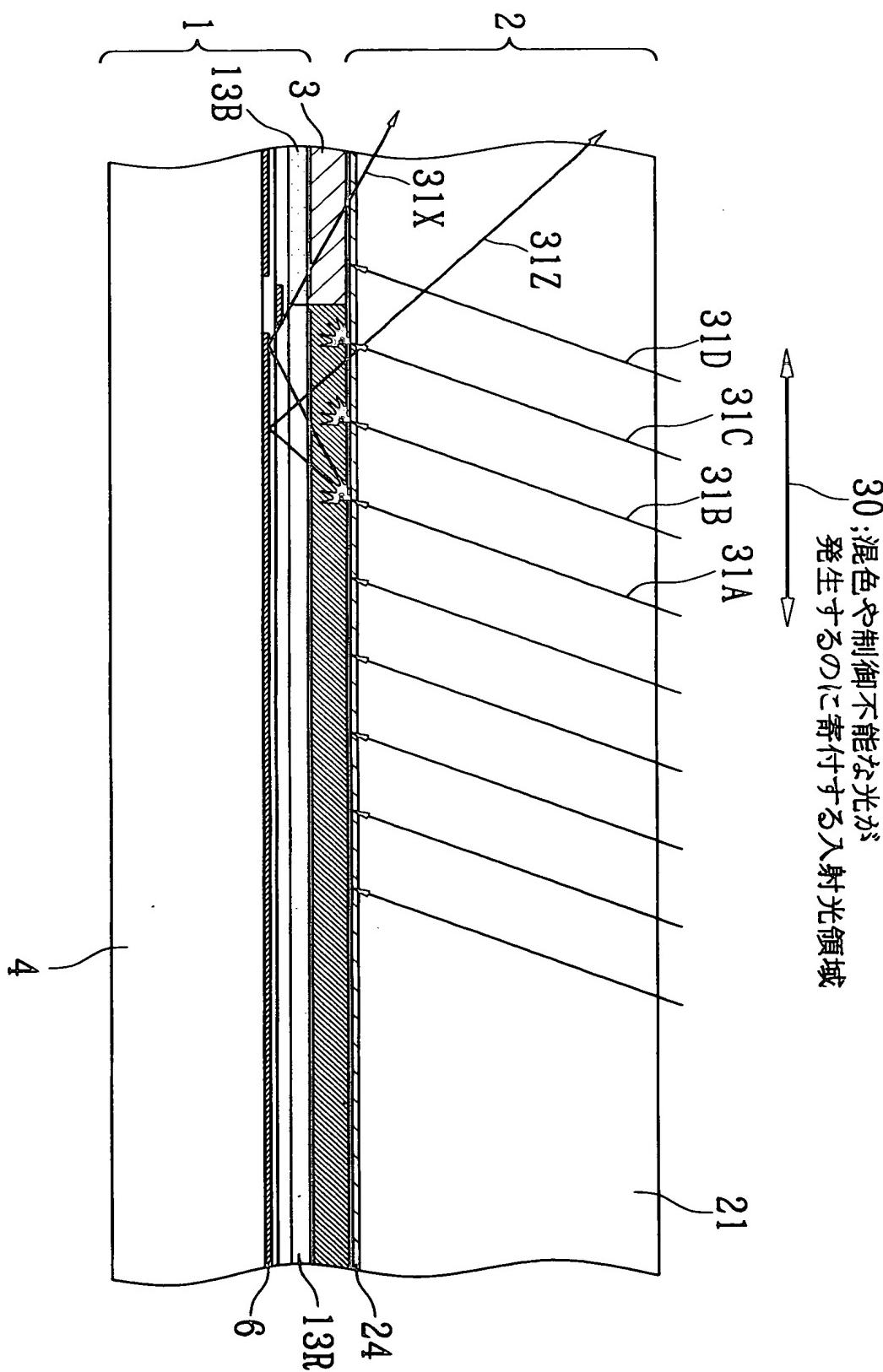


【図2】

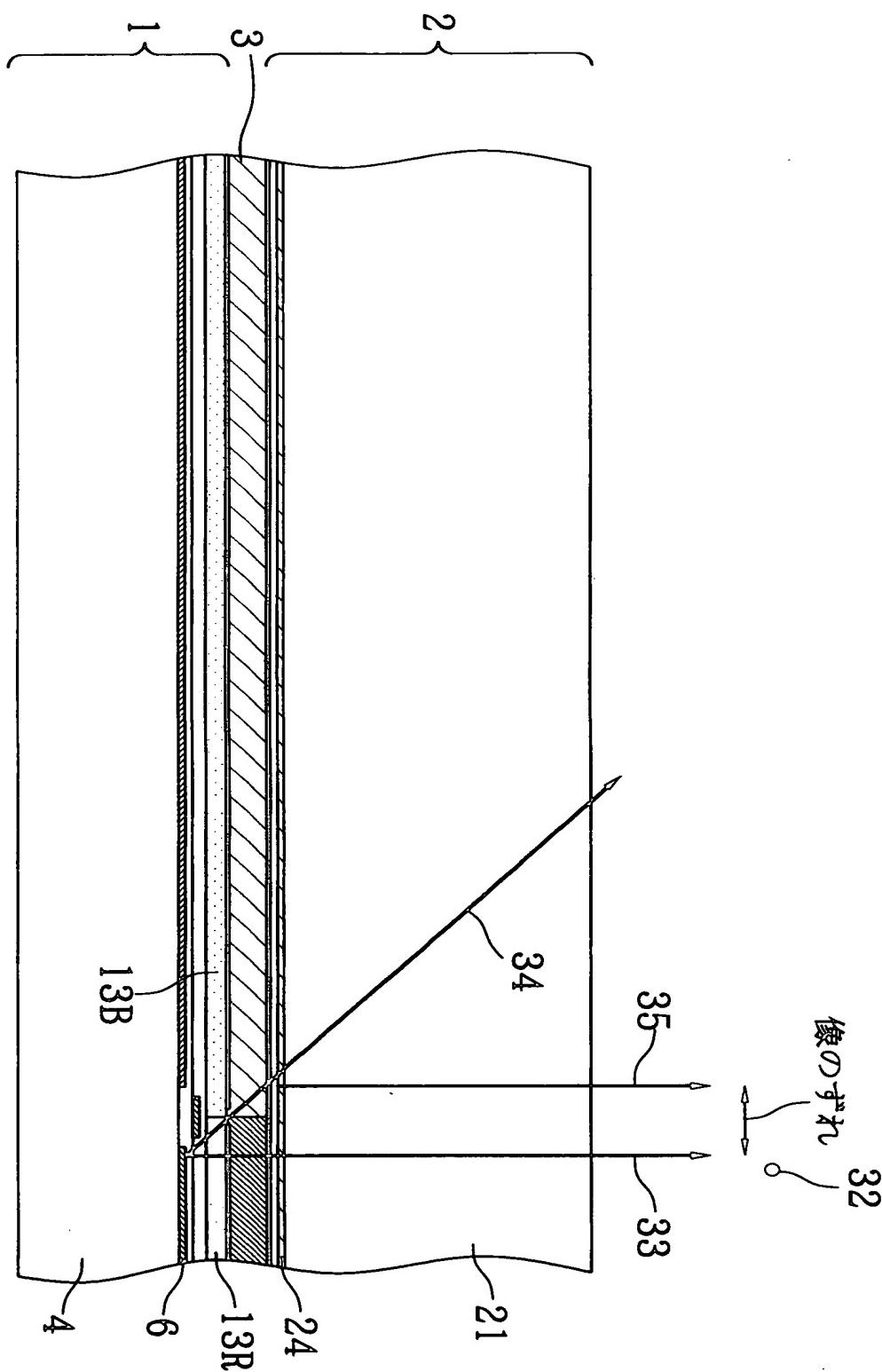




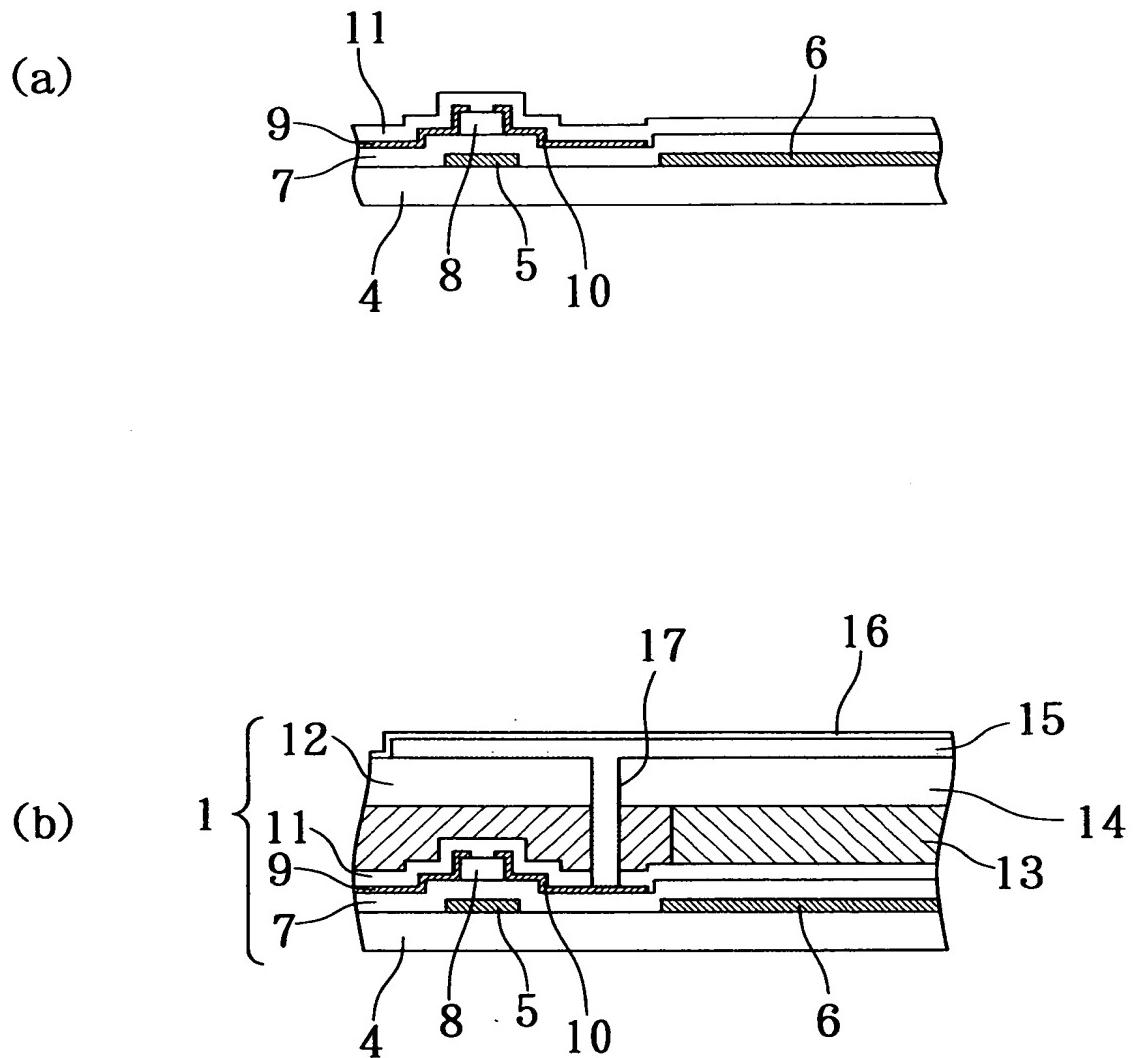
【図3】



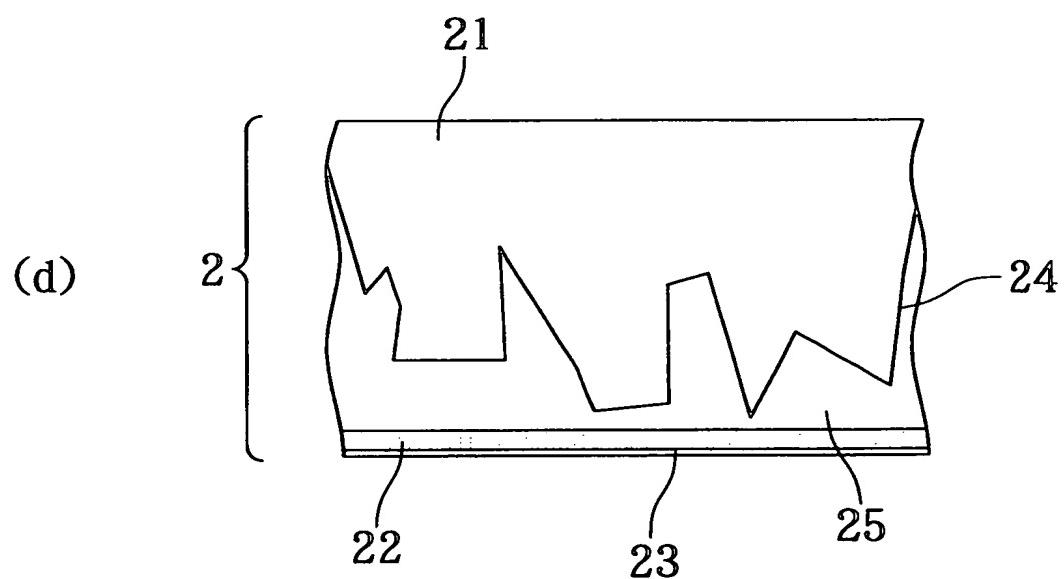
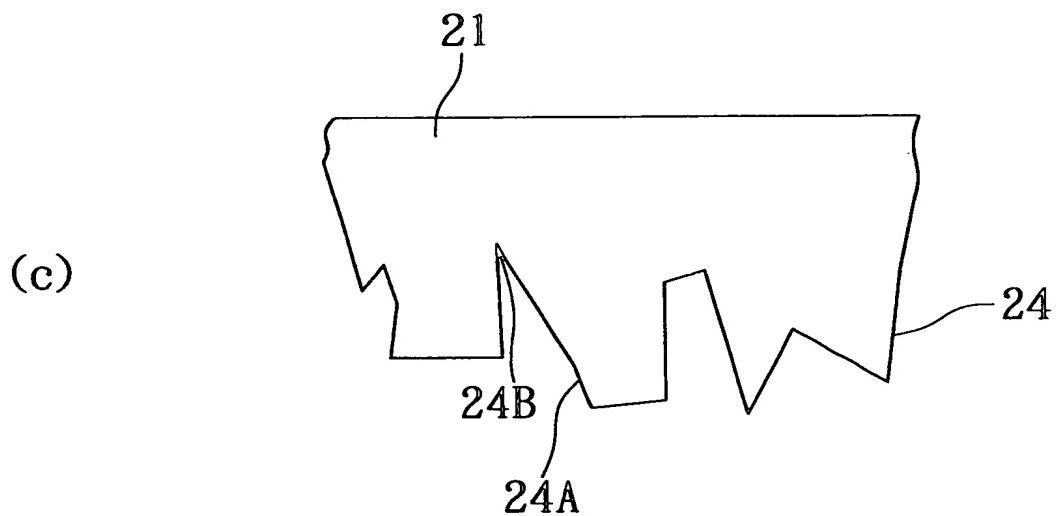
【図4】



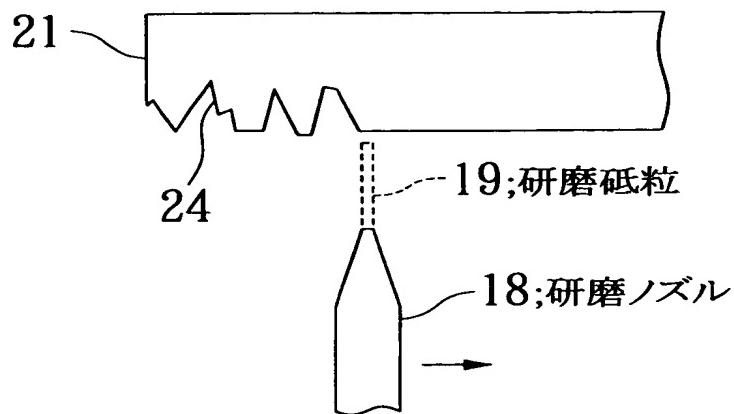
【図5】



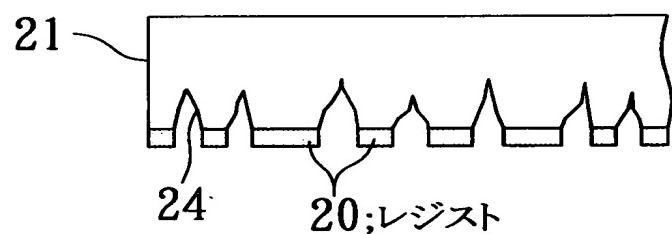
【図6】



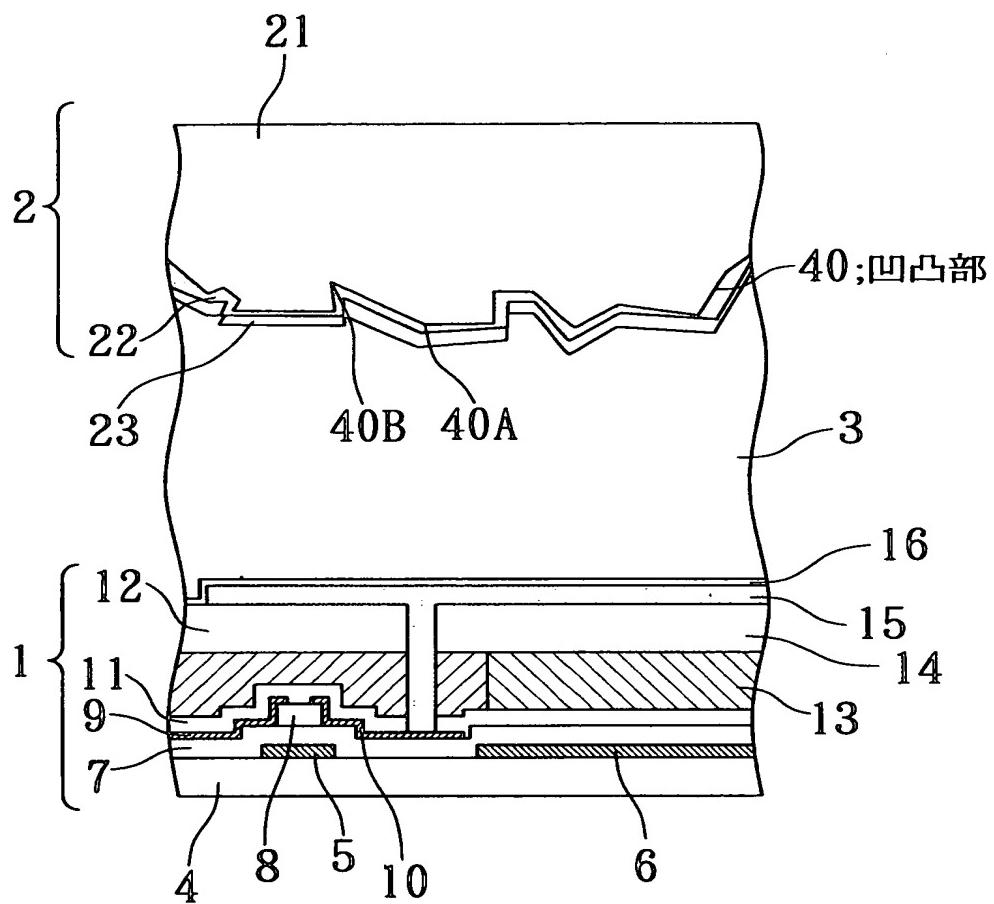
【図7】



【図8】

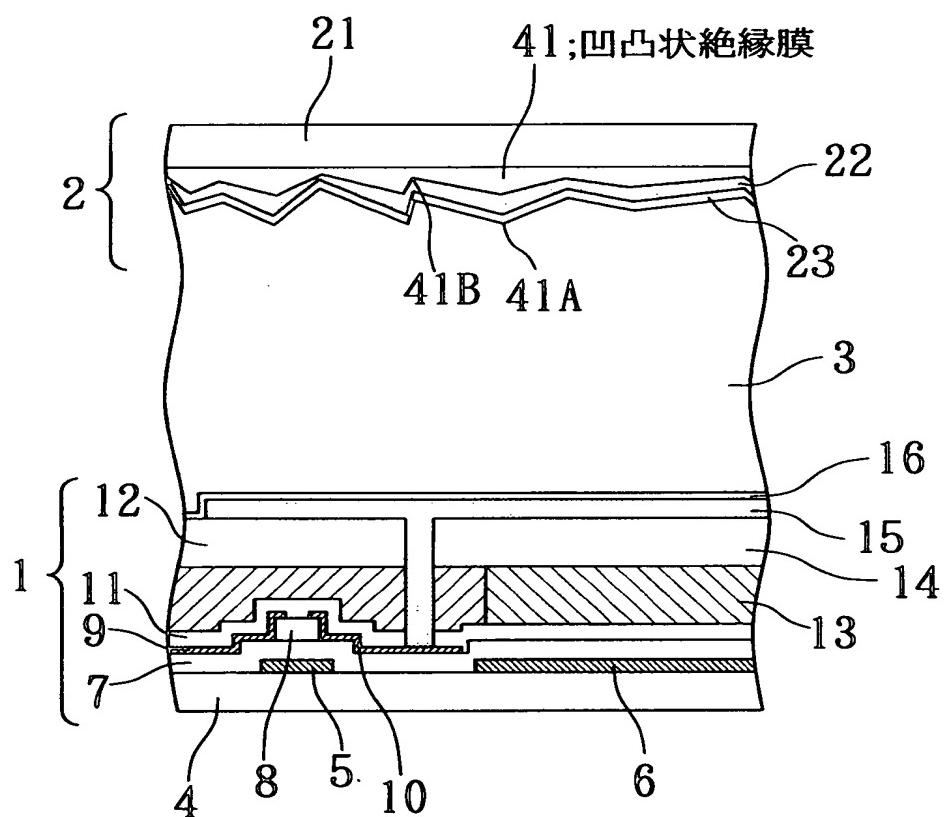


【図9】

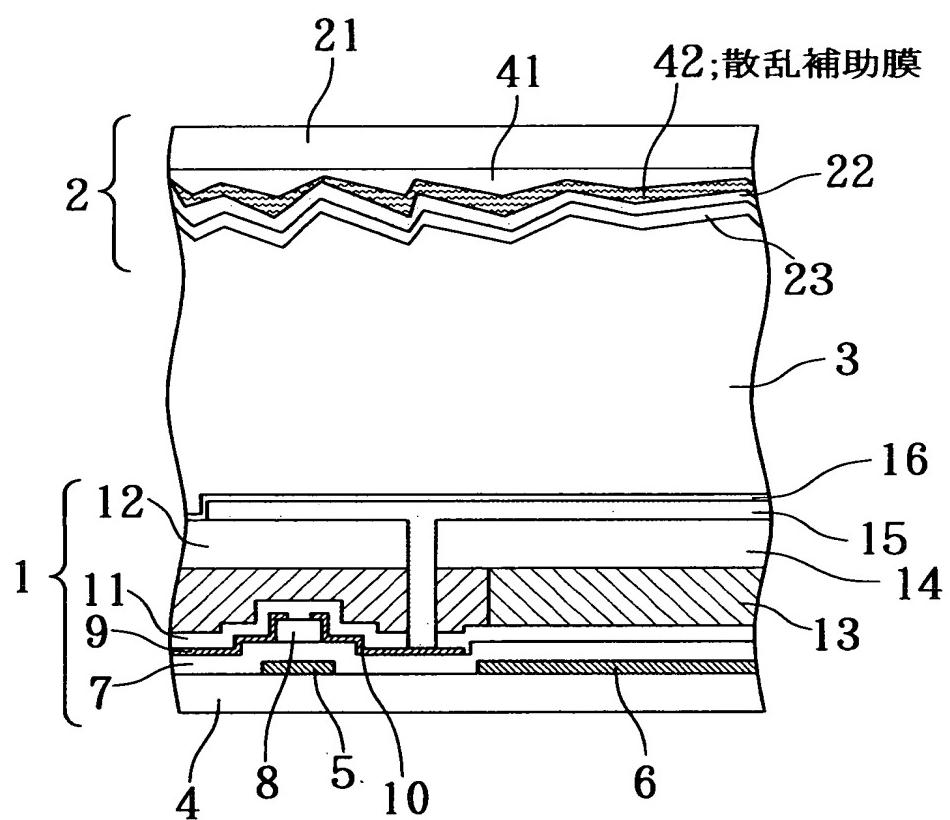




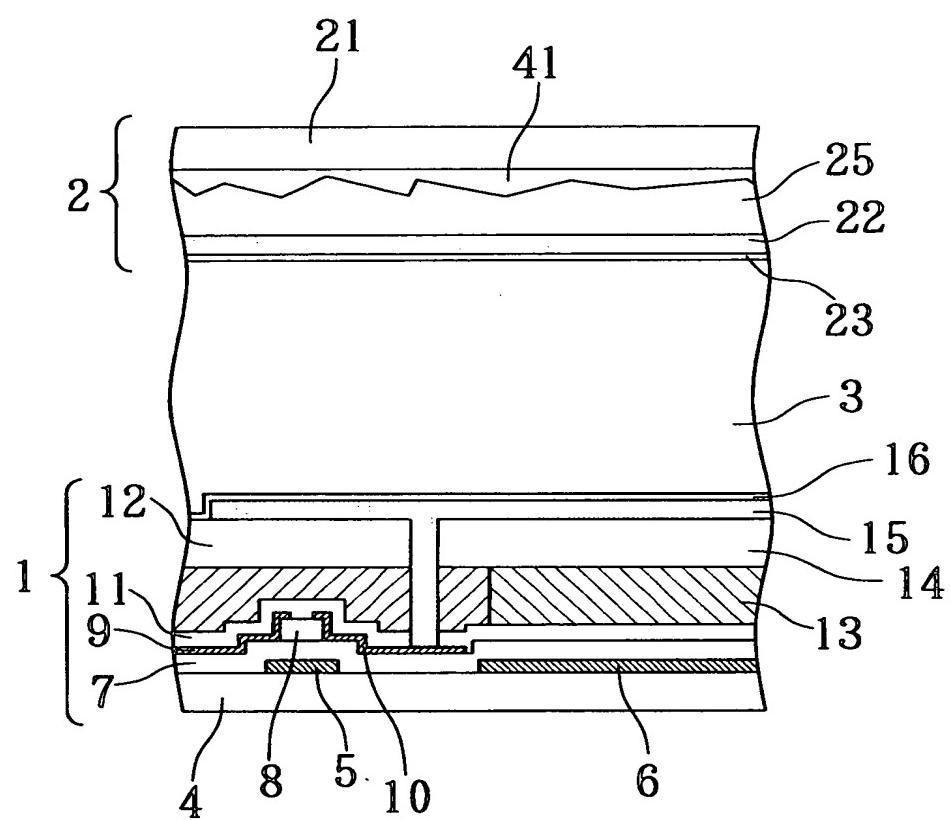
【図10】



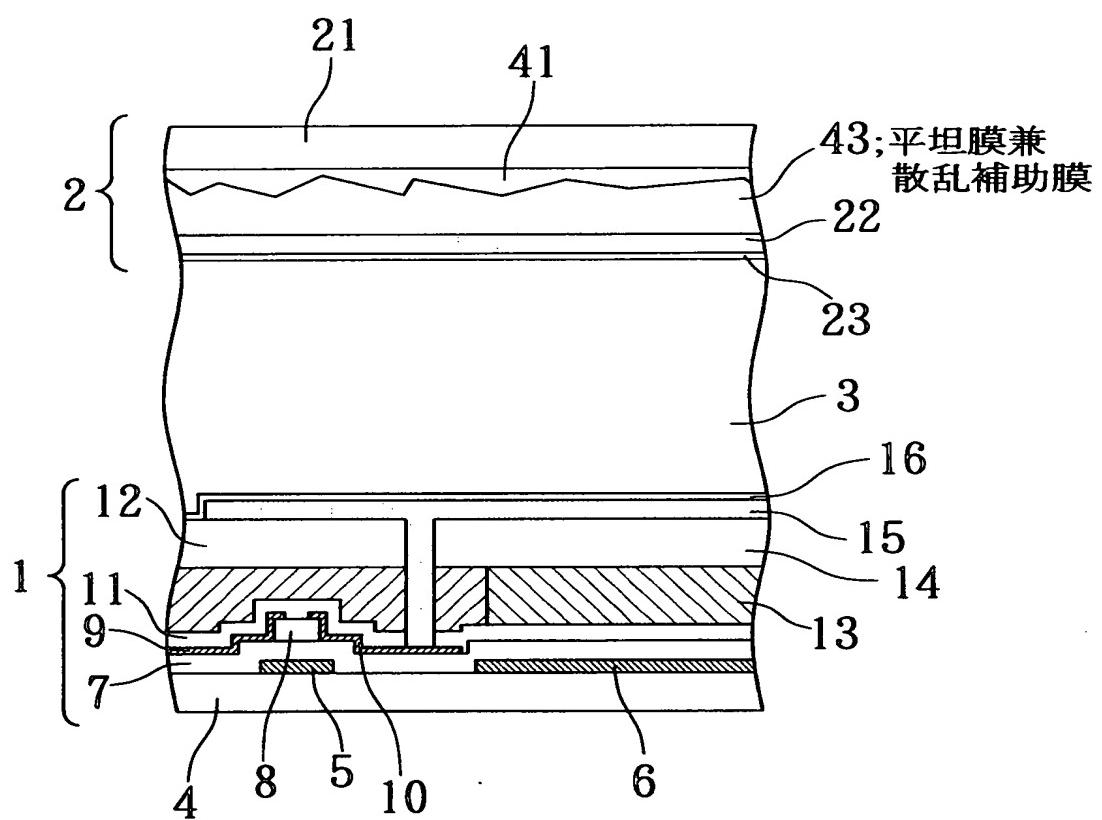
【図11】



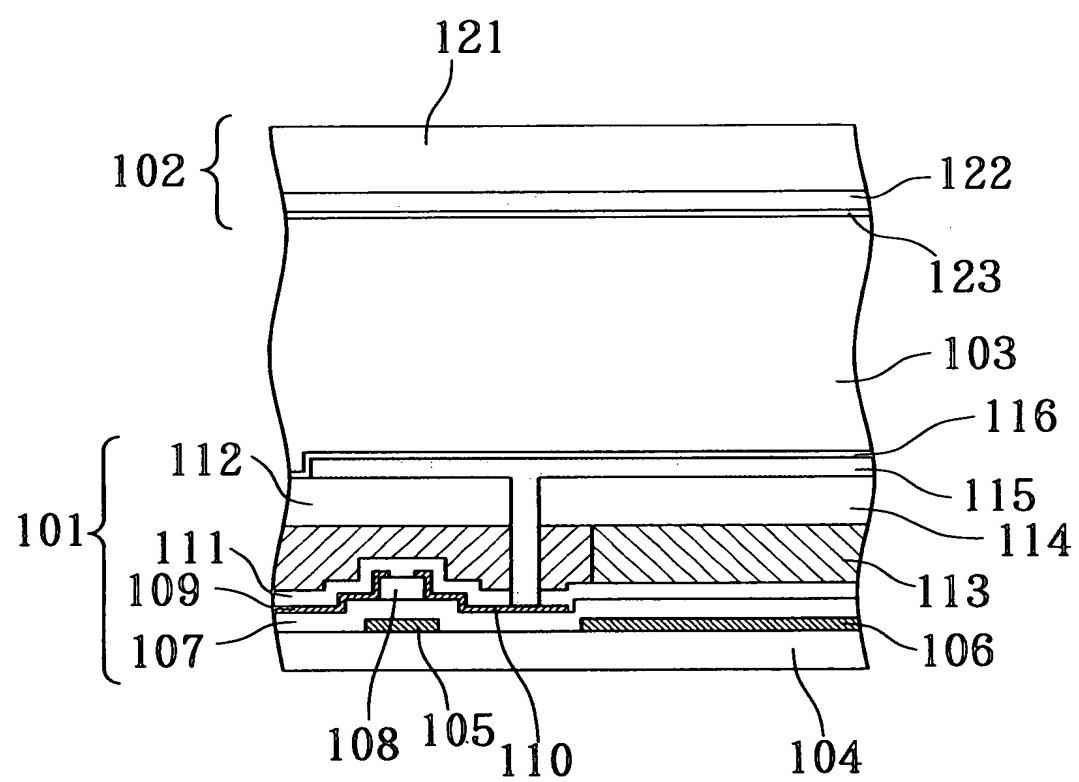
【図12】



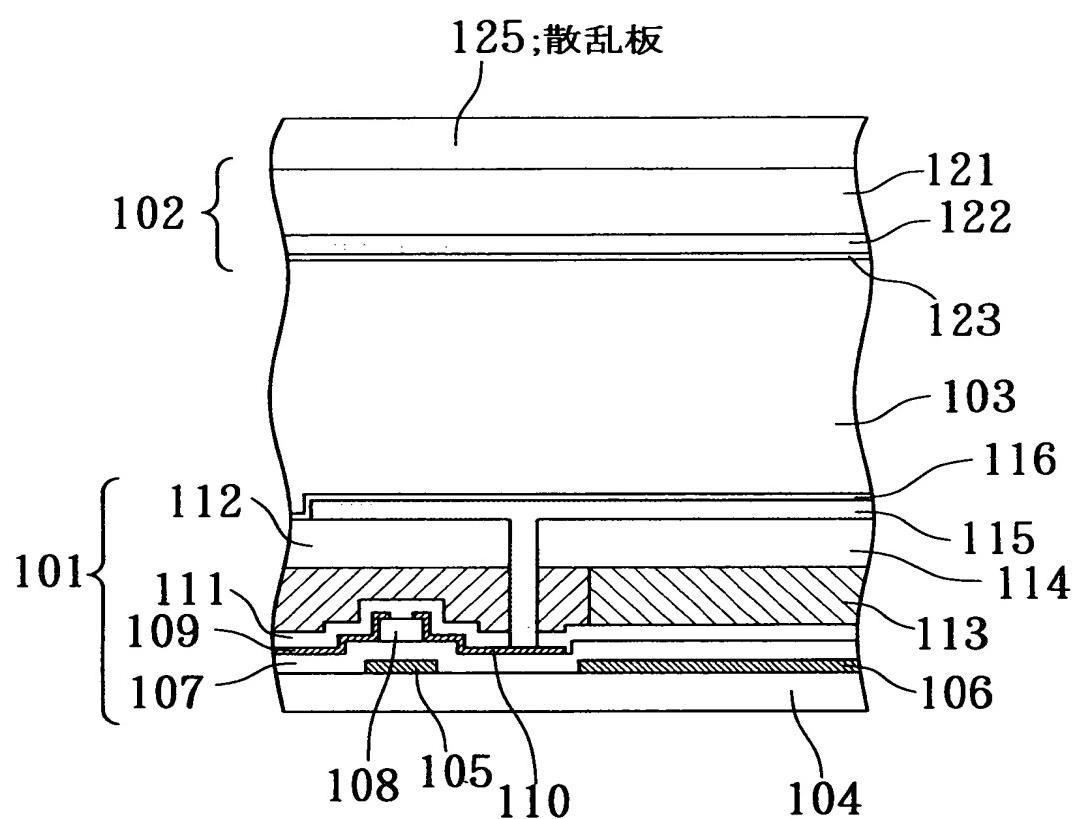
【図13】



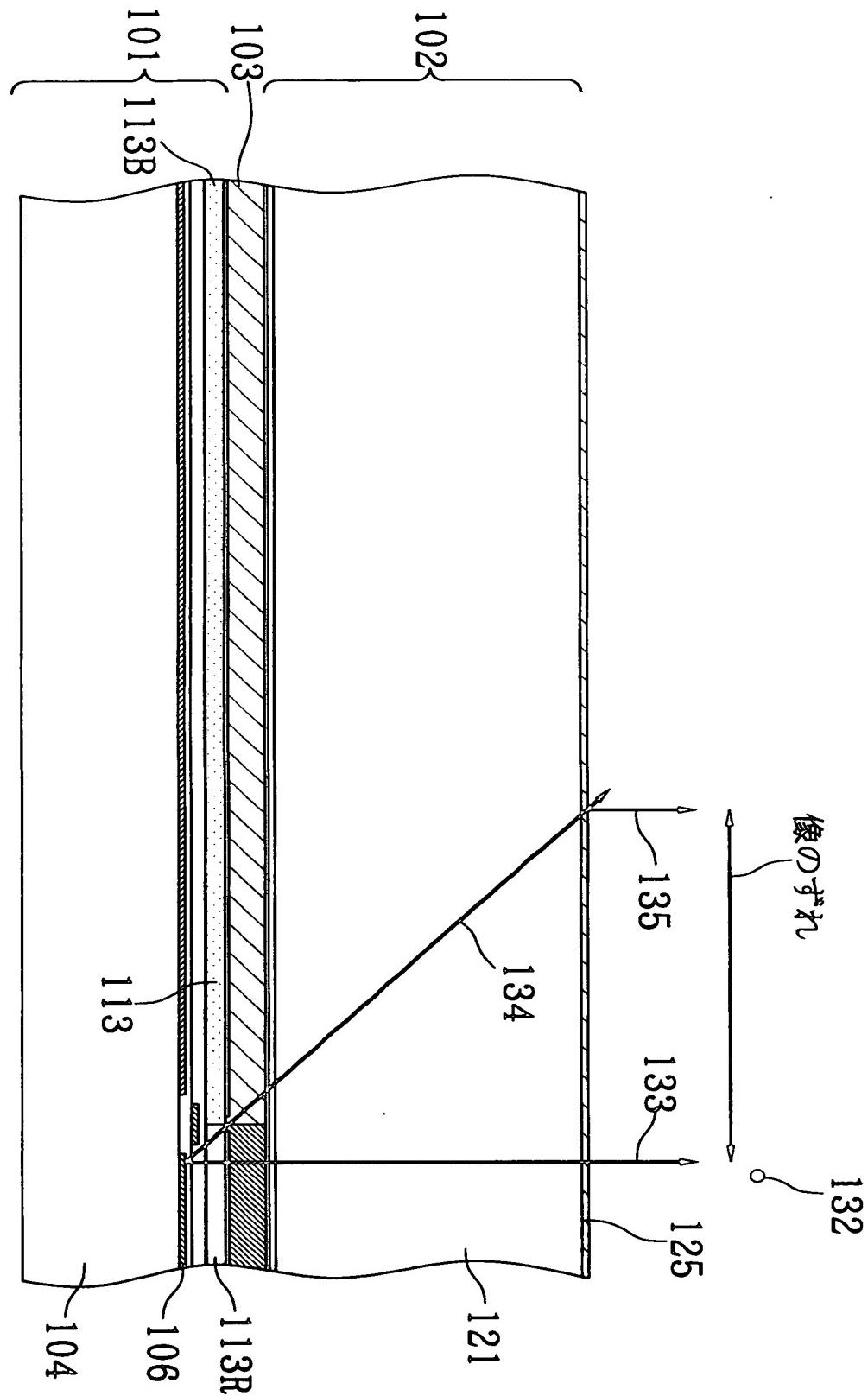
【図14】



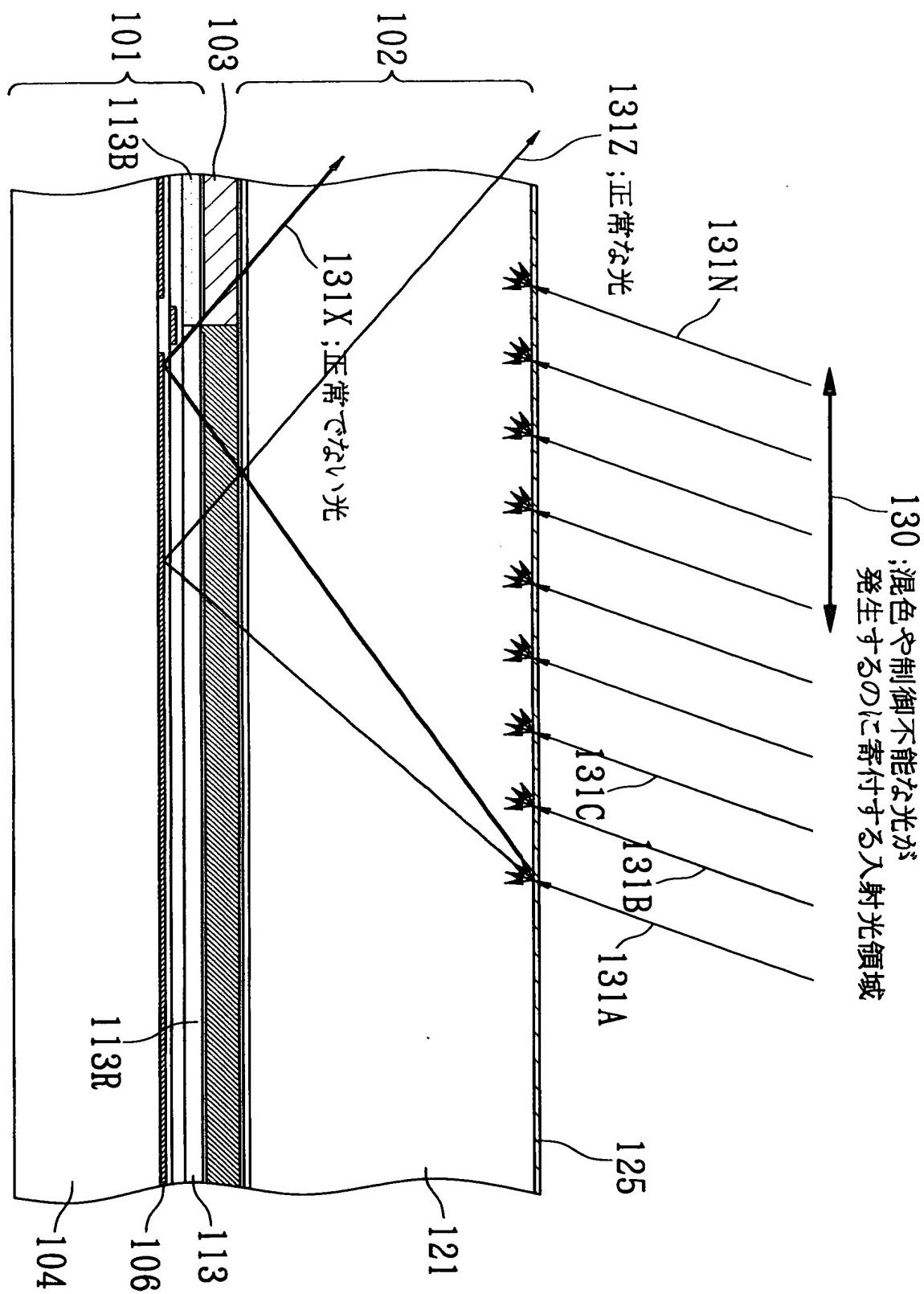
【図15】



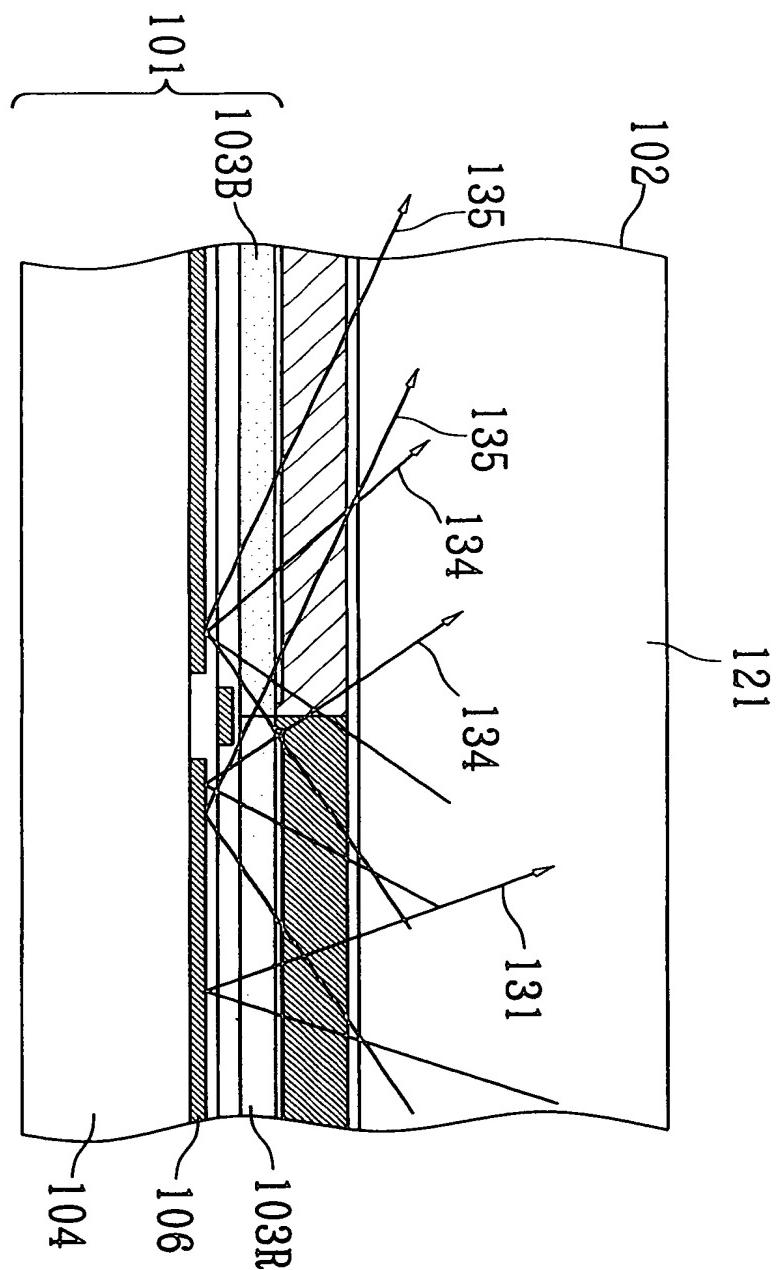
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させる。

【解決手段】 開示される反射型カラー液晶表示装置は、液晶3側に凹凸部24が形成されたガラス等から成る第2の透明絶縁基板21と、第2の透明絶縁基板21の凹凸部24を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜25と、平坦化膜25上に形成されたITO等から成る共通の対向電極22と、対向電極22上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層23とを備えた対向基板2を形成し、凹凸部24及び平坦化膜25により光散乱手段を構成する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社